

# JuegoUNO

## Son 108 cartas en total:

- Son cuatro colores: Azul, Verde, Rojo, Amarillo.
- De cada color hay dos cartas del 0-9 (excepto el cero solo una), dos cartas +2, dos cartas reversa y dos cartas pierde turno.
- Hay cuatro cartas cambia color y cuatro cartas +4.

## Para Jugar:

- Se reparten 7 cartas a cada jugador y se elige el jugador inicial al azar.
- Se pone la primera carta del mazo boca arriba en la mesa, puede ser cualquier carta a excepción del +4 (se ignora el efecto de cualquier carta de acción por ser la primera carta en la mesa); en caso de ser un cambia color el jugador que inicia puede poner cualquier color de carta que desee, el sentido inicial del juego es a la izquierda (horario).
- La carta a jugar debe coincidir el color o el símbolo de la carta de la mesa, o puede ser la carta de cambio de color en la que se debe anunciar el color elegido (puede ser el mismo).
- En caso de no tener una carta del color o símbolo correspondiente se toma una carta del mazo, si esta coincide en color o símbolo se juega, si no se pasa el turno.
- Finaliza la partida el jugador que quede sin cartas en la mano y su puntaje será igual al total que suman las cartas de los jugadores restantes.

## Cartas de Acción:

**Pierde Turno (PT)** - El siguiente jugador pierde su turno y le toca jugar a quien le sigue.

**Cambio Sentido (CS)** - Cambia el sentido del juego, si le tocaba al jugador de la derecha ahora le toca al de la izquierda y viceversa (sentido horario y anti horario).

**+2** - El siguiente jugador debe tomar dos cartas del mazo y pierde su turno.

**Cambia Color (CC)** - se indica el color a jugar en el siguiente turno (puede ser el mismo).

**+4** - Con esta carta no solo se cambia el color actual (debe indicarse y puede ser el mismo), también el siguiente jugador debe tomar cuatro cartas del mazo y pierde su turno; solo puede ser jugada si el jugador actual no tiene cartas del color que hay en la mesa.

## Puntos:

**0-9** - Puntaje igual a valor numérico.

**+2, PT, CS** - 20 puntos.

**CC, +4** - 50 puntos.

## Manejo del mazo y su recarga:

Se tienen dos pilas de cartas en la mesa, una para agarrar cartas que esta boca abajo (llamada Draw) y otra que es donde se colocan las cartas jugadas que van boca arriba (llamada Drop). Cuando las cartas de la pila Draw se terminan se debe tomar todas las cartas de la pila Drop con excepción de la que está al tope y pasarla a la pila Draw.

Cuando se toma una carta se utiliza la instrucción de tomar carta aleatoria, pero cuando se le notifica a los otros jugadores se utiliza la instrucción de tomar carta específica y asignársela a la mano de ese jugador (aunque esta no se muestra), para que esta solo este en posesión de ese jugador en todas las instancias del juego.

Cada vez que se retira una carta de la pila Draw se debe verificar si la pila queda vacía para poder llenarla.

Por ejemplo en caso de que a un jugador le toque sacar dos cartas (se jugó la carta +2) y solo quede una en la pila Draw el orden de instrucciones sería el siguiente:

- Jugador saca la carta de la pila boca abajo (notificando a todos).
- Se chequea si la pila Draw está vacía y en caso afirmativo se pasan las cartas de una pila a la otra (cada jugador debe hacerlo al detectar que la pila Draw está vacía)
- Jugador saca la segunda carta de la pila Draw (notificando a todos)

En caso que el jugador tenga que tomar hasta/solamente la última carta, se presenta el mismo caso, luego de tomar la carta todos verifican si la pila está vacía y se realiza el pase de cartas.

## Dirección:

Para la dirección se necesitan 4 bits, donde los primeros dos bits son el **equipo origen (EO)**, y los últimos dos el **equipo destino (ED)**. Todos los mensajes realizan un loop sin importar el destino.

Dec	Bits		Descripción
0	0	0	Equipo 1
1	0	1	Equipo 2
2	1	0	Equipo 3
3	1	1	Equipo 4

EO		ED	
0	1	1	1

Por ejemplo el equipo dos envía turno al equipo cuatro 0111.

## Cartas representadas en 8-bit:

Son 108 cartas por lo que si se desea representar un código único para cada una se necesitarían 7 bits (127 combinaciones) quedando 19 combinaciones sin utilizar y un bit sin uso.

Si se representa el símbolo separado del color se tiene que son quince cartas distintas y cuatro colores por lo que se pueden utilizar 4 bits para las quince cartas y 2 bits para cuatro colores. Utilizando estos en su totalidad y se tiene la ventaja que en el caso del CC y +4 se puede utilizar el campo del color para indicar el color elegido en el turno y sobran dos bits.

Dec	Bits		Color
0	0	0	Azul
1	0	1	Verde
2	1	0	Rojo
3	1	1	Amarillo

Dec	Bits				Carta	Descripción
0	0	0	0	0	0	Cero
1	0	0	0	1	1	Uno
2	0	0	1	0	2	Dos
3	0	0	1	1	3	Tres
4	0	1	0	0	4	Cuatro
5	0	1	0	1	5	Cinco
6	0	1	1	0	6	Seis
7	0	1	1	1	7	Siete
8	1	0	0	0	8	Ocho
9	1	0	0	1	9	Nueve
10	1	0	1	0	PT	Pierde Turno
11	1	0	1	1	CS	Cambia Sentido
12	1	1	0	0	+2	Mas Dos
13	1	1	0	1	CC	Cambia Color
14	1	1	1	0	+4	Mas Cuatro
15	1	1	1	1	NULL	Paso el turno

		Color		Carta			
7	6	5	4	3	2	1	0

Por ejemplo el Siete Rojo se puede representar como XX100111 y un cambia color con cambio a azul se puede representar como XX001101.  
Quedan dos bits disponibles para otro uso.

Se utiliza un bit para el sentido de juego, el cual inicia en 0 al principio de la partida y en caso de una carta de cambia sentido, se convierte a 1 y el orden de los equipos destino se invierte: 0 – Izquierda, 1 – Derecha.

	S	Color		Carta			
7	6	5	4	3	2	1	0

Si se utiliza una carta de cambia sentido y el nuevo sentido de juego es Derecha 1 se puede representar de esta manera X1011011

Para diferenciar el segmento de información (que representa una carta y el sentido), de 7E que sería la bandera (flag) de inicio y fin, se colocara uno en el bit 7 para que en caso de que los bits del segmento queden **11111110** que significa sentido derecha y carta +4 con cambio a color amarillo, esta no tenga la posibilidad de ser igual a 7E (**0**1111110).

## Protocolo:

La estructura del protocolo quedaría de la siguiente manera con un tamaño fijo de 32 bits o 4 bytes

F	Dirección				Control				Información								F
	EO		ED							S	Color		Carta				
7E	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7E

El campo de control puede tener un número máximo de 16 instrucciones con un tamaño de 4 bits pero realmente no son necesarias todas las combinaciones por lo que se dejara el bit 3 como cero para evitar el 7E en el segundo byte.

Las instrucciones de control son:

Dec	Bits				
0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	Inicio Partida
2	0	0	1	0	Cartas iniciales (7)
3	0	0	1	1	Victoria
4	0	1	0	0	
5	0	1	0	1	
6	0	1	1	0	Carta a la mano (no debe mostrarse, sacarla de la pila al jugador)
7	0	1	1	1	Carta a la mesa

Inicio Partida (modo 0)

B > 7E | 0 0 | 0 0 | **0** 0 0 1 | **1** 0 0 0 0 | 0 | x x | 7E > C

Inicio Partida (modo 1)

B > 7E | 0 0 | 0 0 | **0** 0 0 1 | **1** 0 0 0 0 | 1 | x x | 7E > B

Cartas Iniciales

C > 7E | 0 1 | 1 0 | **0** 0 1 0 | **1** 0 0 0 0 0 0 0 | 7E > D

Victoria

D > 7E | 1 0 | 1 0 | **0** 0 1 1 | **1** 0 0 0 0 0 0 0 | 7E > D

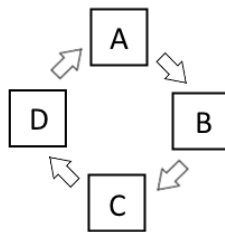
Carta a la mano

B > 7E | 0 0 | 0 0 | **0** 1 1 0 | **1** | x | x x | x x x x | 7E > B

Carta a la mesa

B > 7E | 0 0 | 1 0 | **0** 1 1 1 | **1** | x | x x | x x x x | 7E > B

### Ejemplo de utilización del protocolo:



Tomando en cuenta el diagrama anterior se tienen cuatro jugadores (equipos en red anillo) donde la comunicación siempre va en el sentido del cable.

Todos los mensajes del anillo deben dar una vuelta de regreso a su emisor, pero el siguiente mensaje o turno será del equipo destino.

Cualquier jugador puede iniciar la partida, por ejemplo digamos que el equipo B quiere iniciar la partida. Enviaría el siguiente mensaje:

B > 7E    0 0    0 0    0 0 0 1    1 0 0 0 0    0    0 0    7E > B

Se inicia enviando un mensaje con la instrucción de control 0001 la cual en el campo de información tiene dos bloques de información. El primero es el modo que puede ser:

0-Contador, 1-Anuncio; seguido por un campo numérico, este mensaje sirve para anunciar que uno de los equipos desea iniciar la partida y su origen y destino es el mismo, es decir B.

De esta manera el mensaje daría la vuelta por todos los equipos (jugadores) hasta llegar de regreso a B y así se sabe no solo si la comunicación fluye completa sino que también el número de equipos (jugadores). Para este proyecto el máximo de equipos es 4, El flujo del mensaje por cada equipo sería de la siguiente manera.

B inicia enviando el mensaje de iniciar partida y se convierte en 00

B > 7E | 0 0 | 0 0 | 0 0 1 | 1 0 0 0 0 | 0 | 0 0 | 7E > C

C le suma uno al contador y pasa el mensaje, C se convierte en 01

C > 7E | 0 0 | 0 0 | 0 0 0 1 | 1 0 0 0 0 | 0 | 0 1 | 7E > D

D le suma uno al contador y pasa el mensaje, D se convierte en 10

D > 7E | 0 0 | 0 0 | 0 0 0 1 | 1 0 0 0 0 | 0 | 1 0 | 7E > A

A le suma uno al contador y pasa el mensaje, A se convierte en 11

A > 7E | 0 0 | 0 0 | 0 0 0 1 | 1 0 0 0 0 | 0 | 1 1 | 7E > B

B recibe el mensaje y al ser 00 (quien inicio la partida) ya sabe cuántos jugadores son.

El siguiente mensaje de B es para anunciar (Modo 1) al resto cuantos jugadores hay de manera que de ser necesario realizar algún ajuste para el conteo de turnos.

B > 7E | 0 0 | 0 0 | 0 0 0 1 | 1 0 0 0 0 | 1 | 1 1 | 7E > B

En este caso el flujo del mensaje es igual al anterior pero no sufre modificaciones, su origen es B y el siguiente turno es para el mismo B (para simplificar se muestra solo el mensaje y su origen y destino) que pasa a la etapa de preparación de la mesa de juego.

Para la preparación de la mesa se necesitan dos instrucciones, primero cada jugador debe de tomar 7 cartas del mazo y estas deben ser notificadas a cada equipo para poder ser retiradas de cada mazo local, luego se debe pasar al siguiente jugador para que este tome sus 7 cartas y así hasta finalizar la vuelta.

B saca sus 7 cartas del mazo notificando a todos los equipos con el siguiente mensaje:

B > 7E | 0 0 | 0 0 | 0 1 1 0 | 1 | 0 | x x | x x x x | 7E > B

El cual repite 7 veces, una por cada carta que a su vez se le agrega al jugador en cada uno de los otros equipos.

Luego B debe anunciarle al siguiente jugador que es su turno de sacar 7 cartas para lo que utiliza el siguiente mensaje:

B > 7E | 0 0 | 0 1 | 0 0 1 0 | 1 | 0 0 0 0 0 0 0 | 7E > C

En este caso el mensaje de control es 0010 el cual se entiende “Cartas Iniciales”, para este mensaje no se utiliza el segmento de información ya que no es necesario (para el ejemplo se utilizó 10000000 como información para mantener el tamaño de la trama), entonces es el turno de C de sacar sus 7 cartas.

C > 7E | 0 1 | 0 1 | 0 1 1 0 | 1 | 0 | x x | x x x x | 7E > C

C le indica a D que es su turno.

C > 7E | 0 1 | 1 0 | 0 0 1 0 | 1 | 0 0 0 0 0 0 0 | 7E > D

D saca sus 7 cartas y pasa el turno y luego A los cuatro mensajes restantes serian así.

D > 7E | 1 0 | 1 0 | 0 1 1 0 | 1 | 0 | x x | x x x x | 7E > D

D > 7E | 1 0 | 1 1 | 0 0 1 0 | 1 | 0 0 0 0 0 0 0 | 7E > A

A > 7E | 1 1 | 1 1 | 0 1 1 0 | 1 | 0 | x x | x x x x | 7E > A

A > 7E | 1 1 | 0 0 | 0 0 1 0 | 1 | 0 0 0 0 0 0 0 | 7E > B

A le devuelve el turno a B con el control 0010 como este es 00 y está recibiendo confirmación que todos tienen sus 7 cartas pasa al siguiente paso.

B que ya tiene sus 7 cartas saca una carta para colocarla en la mesa (dos instrucciones con la misma carta, a la mano y luego a la mesa), con esto la preparación del juego esta lista ya que cada jugador tiene 7 cartas y esta la carta en la mesa.

Se elige cualquier jugador (aleatorio) para comenzar a jugar y a partir de este punto se siguen las reglas de turno y sentido según las cartas jugadas (supongamos que es D y se aprovecha la segunda instrucción de carta a la mesa para pasarle el turno).

B > 7E | 0 0 | 0 0 | 0 1 1 0 | 1 | 0 | x x | x x x x | 7E > B

B > 7E | 0 0 | 1 0 | 0 1 1 1 | 1 | 0 | x x | x x x x | 7E > D

## Ejemplos de partida en curso:

Jugador A juega la carta 3 verde

A > 7E | 1 1 | 0 0 | 0 1 1 1 | 1 | 0 | 0 1 | 0 0 1 1 | 7E > B

Jugador B juega la carta cambia sentido azul

B > 7E | 0 0 | 1 1 | 0 1 1 1 | 1 | 1 | 0 0 | 1 0 1 1 | 7E > A

Jugador D juega la carta cambia color seleccionando color rojo

D > 7E | 1 0 | 0 1 | 0 1 1 1 | 1 | 1 | 1 0 | 1 1 0 1 | 7E > C

Jugador C agarra carta del mazo y pasa el turno, (similar al caso donde juega la carta que acaba de sacar de ser posible)

C > 7E | 0 1 | 0 1 | 0 1 1 0 | 1 | 1 | x x | x x x x | 7E > C

C > 7E | 0 1 | 0 0 | 0 1 1 1 | 1 | 1 | x x | 1 1 1 1 | 7E > B

Jugador B coloca carta pierde turno azul

B > 7E | 0 0 | 1 0 | 0 1 1 1 | 1 | 0 | 0 0 | 1 0 1 0 | 7E > D

Jugador A lanza carta +2 verde a B

A > 7E | 1 1 | 0 0 | 0 1 1 1 | 1 | 0 | 0 1 | 1 1 0 0 | 7E > B

B toma dos cartas del mazo

B > 7E | 0 0 | 0 0 | 0 1 1 0 | 1 | 0 | x x | x x x x | 7E > B

B > 7E | 0 0 | 0 0 | 0 1 1 0 | 1 | 0 | x x | x x x x | 7E > B

Jugador B pasa el turno a C

B > 7E | 0 0 | 0 1 | 0 1 1 1 | 1 | 0 | x x | 1 1 1 1 | 7E > C

Jugador D coloca la última carta en su mano y se devuelve el turno

D > 7E | 1 0 | 1 0 | 0 1 1 1 | 1 | 0 | x x | x x x x | 7E > D

D Anuncia victoria

D > 7E | 1 0 | 1 0 | 0 0 1 1 | 1 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 7E > D

Todos los jugadores al recibir código 0011 saben que termino la partida y su emisor es el ganador.

### IMPORTANTE:

- El cambia sentido y pierde turno se “procesan” en el jugador que pone la carta pasándole el siguiente turno al jugador que le corresponde el turno directamente saltando cualquier intermediario, por lo que quien recibe el turno en la instrucción de carta a la mesa es a quien le toca jugar.
- En el caso del +2 y +4 el que recibe el turno con la instrucción de carta a la mesa es quien primero debe tomar el número de cartas y este pasa el turno con la instrucción carta a la mesa null o carta 1111, si se tiene carta en la mesa +2 o +4 y se recibe el turno con carta 1111 este es el jugador al que le toca jugar.
- En el caso de la instrucción de carta a la mesa solamente se es jugador Origen y Destino al mismo tiempo, en caso de la primera carta en la mesa si el primer turno toca aleatoriamente al jugador inicial 0, o si es la última carta en la mano siendo jugada por el que se convierte en ganador.

## Envío y Recepción de Información:

La configuración del puerto es importante que este igual en cada cliente (jugador), para este proyecto la configuración a utilizar es:

*Velocidad: 2400, Data bits: 8, Paridad: ninguna, Stop bits: 1*

Por el cable la información viaja carácter por carácter, estos pueden ser representados no solo como caracteres, también como binario en 8bits o 1byte o hexadecimal de dos dígitos.

Para la trama se necesitan 32 bits o 4 bytes lo que equivale a 4 caracteres por lo que se hace necesario construir la trama en bytes binarios para ser enviados.

Para la bandera (Flag) se utiliza '01111110' en decimal es 126 en carácter es '~' y en hex es '7E'.

El segmento de dirección y control se concatenan los valores hasta formar otro byte, si por ejemplo la instrucción es de carta a la mesa del jugador 02 al 03 seria de la siguiente manera 01|10|0111 al concatenarlos queda '01100111' en decimal es 103 en hex '67' y char 'g'.

El segmento de información en el caso de ser una carta seria la concatenación del sentido con el color y la carta precedido por un 1, también se podría interpretar el sentido como 10 y 11 en caso de querer considerar ambos bits, quedando de la siguiente manera 11|10|1001 al concatenar '11101001' en decimal es 233 en hex 'E9' y carácter 'é'.

Una trama valida por ejemplo seria 01111110.01100111.11101001.01111110 en decimal seria 126.103.233.126 y en carácter '~gé~', en otras palabras el primer y último byte debe ser igual a 126(decimal) y el segundo y tercero deben ser distintos.

Idealmente se enviaran de un cliente a otro mensajes de 4 bytes pero puede ser posible enviar o recibir un byte o un número mayor a 4 en este caso el módulo de recepción debe procesar cada byte que entra en búsqueda de la bandera y en caso de encontrarla buscar si los 4 últimos bytes cumplen con la condición dada en el párrafo anterior.

Por ejemplo si se recibe la siguiente cadena de caracteres consecutivos:

"ABCDEFGG~AA~DDSA~AAA~A~AB~A~~~~DDD~D~D~E~AC~SSSSSS~BA~3E~us8p"

Solo debería detectar los casos resaltados y pasar a procesarlos para ver si son instrucciones validas, el caso de ~BA~3E~ es un caso que sería posible a nivel de detección pero no se presentara ya que se enviaran mensajes de 4 bytes y dos mensajes consecutivos tendrían la siguiente forma ~BA~~3E~

**IMPORTANTE:** algunos lenguajes de programación definen la estructura byte como signed (con signo) por lo que se tiene que tener cuidado a la hora de mandar bytes de valores mayores a 127(que utilicen el ultimo bit ya que este se utiliza para el signo) y verificar que tanto al enviar como recibir se obtengan los valores correctos al transformar entre tipos de datos.